

# Automatisierte Profilbearbeitung

Die Industrialisierung sowie Automatisierung des Metall- und Fassadenbaus haben sich über die letzten Jahre stufenweise entwickelt. Getrieben von der aktuellen Digitalisierungswelle planen immer mehr Schweizer Metallbau- und Fassaden-Unternehmen die nächsten Schritte Richtung autonomer Profilbearbeitung. Text und Bilder: Felix Hauser



Das Durchlaufzentrum Emmegi +Quadra beherrscht mit dem High-Capacity Be- und Entlademagazin die automatische Abarbeitung von Einzelstücken bis hin zu Grossserien.

Avec son magasin de chargement et de déchargement de grande capacité, le centre d'usinage Emmegi +Quadra maîtrise le traitement automatique de pièces uniques jusqu'aux grandes séries.

**Die Lösungsansätze der industriellen CNC-Fertigungen können nicht einfach kopiert werden**, denn sowohl die Branchen wie auch die Materialdimensionen unterscheiden sich zu stark. Oft fehlen die Grossserien. Eher ist die Losgrösse 1 der Standard. Winkel, Längen, Bearbeitungen und die Profilserien ändern sich konstant.

## Heutige Anforderungen

Der reduzierte Personaleinsatz ist im Hochlohnland Schweiz ein wichtiges Argument für die Automatisierung, aber weitaus nicht das einzige. Die oft engen Platzverhältnisse verlangen eine möglichst reduzierte Zwischenlagerung von Halbfabrikaten. Jede zusätzliche Manipulation ist zudem mit Fehlerrisiken verbunden.

Der Wunsch nach einer möglichst langen mannslosen Nachtschicht und die Reduktion der Durchlaufzeit (Auftragseingang bis Fertigstellung der Teile) sind weitere Anforderungen an Profilbearbeitungszentren, die in den letzten Jahren deutlich zugenommen haben. In der klassischen CNC-Fertigung werden Neu- und Bestandsmaschinen mittels Roboter oder Cobot-Fertigungszellen automatisiert. Kleine

## Traitement automatisé de profilés

L'industrialisation et l'automatisation de la construction métallique et de façades se sont progressivement développées au cours des dernières années. Poussées par la vague actuelle de numérisation, de plus en plus d'entreprises suisses de construction métallique et de façades planifient les prochaines étapes menant à l'usinage autonome des profilés.

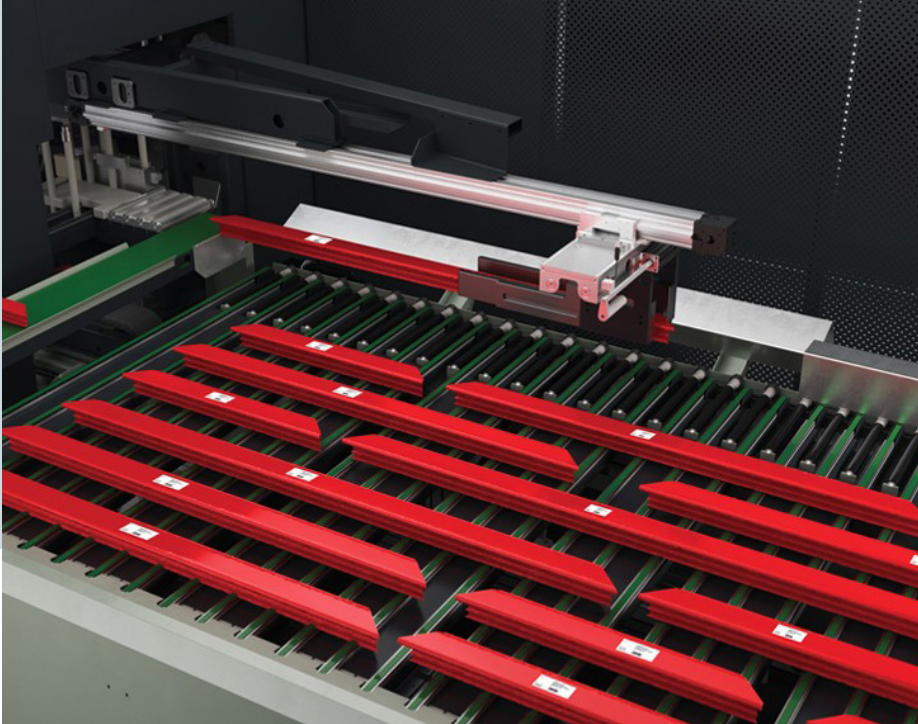
**Les solutions proposées pour les fabrications à commande numérique industrielles** ne peuvent toutefois pas être simplement copiées, car les secteurs d'application et les dimensions des matériaux sont trop différents. Les grandes séries font

souvent défaut. La taille de lot unitaire est plutôt la norme. Les angles, les longueurs, les usinages et les séries de profilés changent constamment.

## Exigences actuelles

Dans le pays à hauts salaires qu'est la Suisse, la réduction des effectifs est un argument important en faveur de l'automatisation, mais ce n'est pas le seul. L'espace souvent restreint exige un stockage intermé-

diaire aussi réduit que possible de produits semi-finis. Toute manipulation supplémentaire est en outre associée à des risques d'erreur. Le souhait d'une équipe de nuit aussi longue que possible et la réduction de la durée d'usinage (de la ré-



Entlademagazin für verlängerte Laufzeit ohne Bedieneringriff.  
Magasin de déchargement pour une autonomie prolongée sans intervention humaine.

Teile und Arbeitsbereiche lassen dies oft ohne Softwareschnittstelle und grössere Eingriffe zu. In der Profilbearbeitung müssen Ausgangsmaterialien von über 6 m Länge sowie stark variierende Endprodukte abgedeckt werden. Speziell bei der Bestückung von grossen Portalmaschinen bedeutet dies sehr grosse und aufwendige Automatisationslösungen.

#### Trennen und Separieren als erster Automatisierungsschritt

Seit Jahren ist der Automatisierungsschritt mit Trennen und Separieren auf 5-Achs-Maschinen weit verbreitet. Eine Stange wird aufgelegt und die fertigen Teile später entnommen. Die Maschine arbeitet somit länger bedienerlos. Im Hause Emmegi Tekna gehört diese Funktion

zum Standard und ist auf allen 5-Achs-Bearbeitungszentren verfügbar. Die Maschinenkosten für das Zuschneiden sind auf einer 5-Achs-Maschine selbstredend höher als auf einer Doppelgehungssäge, können aber durch das Wegfallen von Arbeitsschritten und Lagerflächen meistens kompensiert werden.

#### Der zweite Schritt: Durchlaufzentrum als Automatisationslösung

Durchlauf-Profilbearbeitungszentren verfügen dank Belade- und Entlademagazinen über eine Automatisierung innerhalb der Maschine. Weltweit werden bereits über 600 Durchlaufzentren des Typs Quadra für die Volumenproduktion eingesetzt. Das Prinzip der Durchlaufbearbeitung bietet gegenüber den klassischen >

### «Durchlauf-Profilbearbeitungszentren verfügen dank Belade- und Entlademagazinen über eine Automatisierung innerhalb der Maschine.»

ception des commandes à l'achèvement des pièces) sont d'autres exigences qui pèsent sur les centres d'usinage de profilés, qui ont considérablement progressé ces dernières années.

Dans la fabrication à commande numérique classique, les machines neuves et existantes sont automatisées à l'aide de robots ou de cellules de fabrication Cobot. Les petites pièces et zones de travail le permettent souvent sans in-

terface logicielle ni interventions importantes.

Dans l'usinage de profilés, il faut couvrir des matériaux de départ d'une longueur de 6 m ainsi que des produits finis très variables. Lors de l'équipement de grands portiques, cette approche requiert des solutions d'automatisation très importantes et complexes.

**Séparation, première étape de l'automatisation**  
L'étape d'automatisation asso-

ciée à une séparation est très répandue sur les machines 5 axes depuis des années. Une barre est posée et les pièces finies sont retirées ultérieurement. La machine fonctionne ainsi plus longtemps sans opérateur. Cette fonction relève de la norme chez Emmegi Tekna. Elle est disponible sur tous les centres d'usinage 5 axes.

Les coûts de découpe sur une machine à 5 axes sont évidemment plus élevés que sur une scie à double onglet, mais >



**Combi**

### Starke Marken



**GEKA**

### Starke Maschinen



**SERRMAC**

### Starker Partner

**Brändle Werkzeugmaschinen**  
9536 Schwarzenbach  
071 923 23 80  
www.braendle-gmbh.ch

> 1-Stangen-Modellen klare Vorteile. Je nach Bearbeitungsart sind Durchsatzsteigerungen über 40% möglich. Die Be- und Entladung der Maschine erfolgt hauptzeitneutral, das Werkzeug ist somit grösstenteils im Eingriff. Im Gegensatz zum klassischen CNC-Fräsen fallen bei der Profilbearbeitung Zwickel und Reste an, die nicht vollständig zerspannt werden. Der Bearbeitungsraum der Emmegi +Quadra ist für deren Entsorgung optimiert und garantiert die benötigte Prozesssicherheit, um die langen bedienerlosen Phasen zuverlässig abzuarbeiten.

Die neu vorgestellte Version Emmegi +Quadra bietet zusätzliche Möglichkeiten, um diese autonomen Zeitspannen deutlich zu erhöhen. Dank einer neuen Beladeeinheit können mehr Profile auf derselben Fläche vorgelagert werden. In Kombination mit einem High-Capacity Entlademagazin können die daraus gefertigten Teile ohne manuelles Eingreifen auch wieder

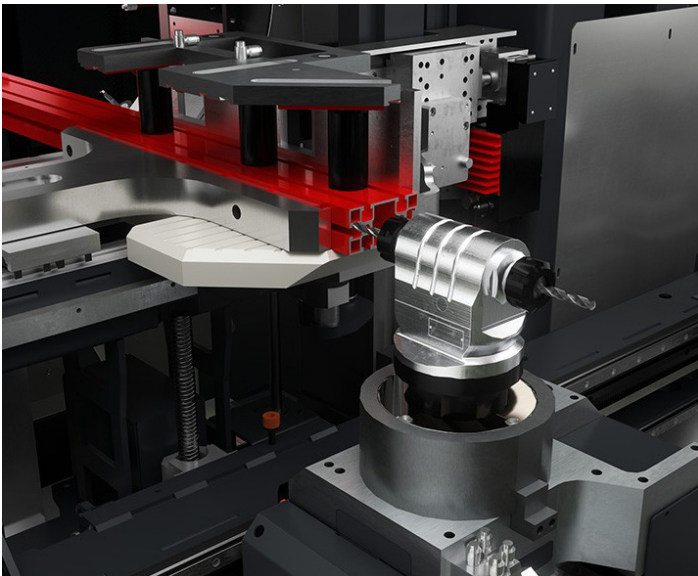
automatisch entladen werden. Dabei wird auch beim Entlademagazin die gesamte Fläche optimal ausgenutzt. Das Aufbringen einer Etikette kann zudem neu vollautomatisch innerhalb der Maschine auf drei Profilseiten erfolgen. Nebenzeiten beim Abräumen der Entsorgungseinheit sowie Verwechslungen werden damit minimiert.

Ein Argument gegen Durchlaufzentren war in der Vergangenheit die fehlende Möglichkeit zur Bearbeitung der Stirnseite analog zu 5-Achs-Profilbearbeitungszentren. Bei der +Quadra stehen je nach Version neben zwei Sägeaggregaten noch eine stirnseitige Ausklink- oder Fräseinheit zur Verfügung, die einen zusätzlichen Freiheitsgrad bieten. Mit den neu servomotorisch verstellbaren Profilunterlagen der Emmegi +Quadra fallen manuelle Umrüstungen bei verschiedenen Profilerien im Lademagazin praktisch weg. Die Maschine stellt sich automatisch auf den folgenden Pro-

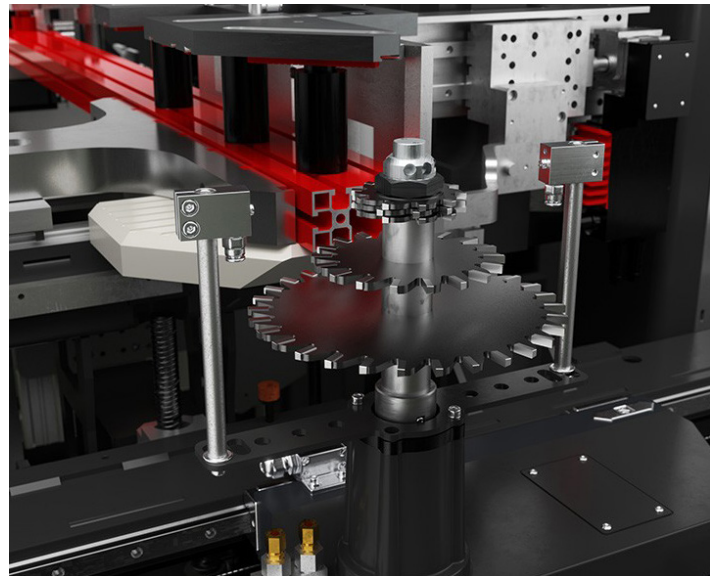
filtyp ein. Eine automatisierte Fertigung ab Seriengrösse 1 ist somit möglich.

### Kundenspezifische Lösungen im dritten Schritt

Speziell bei Grossserien werden komplette Geisterschichten ohne Bedieneringriff gefordert. Die nächste Automatisationsstufe bedeutet somit das selbständige Abarbeiten vom Profilbund bis zum palettierten Endprodukt. Diese Anforderungen sind stark kundenspezifisch und werden ausserhalb der Maschine mittels Roboter oder Flächenportalen gelöst. Emmegi schränkt die Wahl des Automatisationspartners bewusst nicht ein, um auch mit langjährigen lokalen Partnern der Kunden arbeiten zu können. Das Schlagwort ist dabei die hybride oder modulare Automatisierung. Bei der Abarbeitung von Grossserien in Geisterschichten wird die zusätzliche Automatisierung genutzt. Komplexe, schwer zu handhabende



Stirnseitige Fräs- und Ausklinkeinheit  
Unité de fraisage et d'encoche à l'avant.



## MACHINERIE / TRAITEMENT DE PROFILÉS

> ils peuvent généralement être compensés par la suppression d'étapes de travail et de surfaces de stockage.

### Deuxième étape: un centre d'usinage comme solution d'automatisation

Les centres d'usinage de profilés en continu disposent d'une automatisation à l'intérieur de la machine grâce aux magasins de chargement et de déchargement.

Plus de 600 centres d'usinage de type Quadra sont déjà utilisés dans

le monde entier pour la production en grands volumes. Le principe de l'usinage en continu présente des avantages évidents par rapport aux modèles classiques à une barre. Des augmentations de débit supérieures à 40% sont possibles selon le type d'usinage. Le chargement et le déchargement de la machine s'effectuent en temps réel, de telle sorte que l'outil reste en grande partie en action.

Contrairement au fraisage à commande numérique classique, l'usinage de profilés produit des gous-

sets et des restes qui ne sont pas entièrement réduits en copeaux. L'espace d'usinage de l'Emmegi Quadra est optimisé pour leur élimination et garantit la sécurité de processus nécessaire pour le traitement fiable des longues phases sans opérateur.

La nouvelle version de l'Emmegi +Quadra offre des possibilités supplémentaires visant à augmenter considérablement ces périodes d'autonomie. Une nouvelle unité de chargement permet de stocker plus de profilés sur la même surface. En

combinaison avec un magasin de déchargement haute capacité, les pièces fabriquées à partir de celui-ci peuvent également être déchargées automatiquement sans intervention manuelle. Toute la surface du magasin de déchargement est utilisée de manière optimale. De plus, l'application d'une étiquette peut désormais s'effectuer de manière entièrement automatique dans la machine sur trois faces du profilé, ce qui permet de minimiser les temps morts lors du débarrasement de l'unité d'élimination ainsi que les confusions. >

# Das Leben ist schön, solange nichts passiert.



[suva.ch/regeln](https://suva.ch/regeln)

Deshalb gibt's die lebenswichtigen Regeln.

Halte dich an deine lebenswichtigen Regeln  
und sag bei Gefahr «Stopp»!

**suva**



Ein Paternoster Stangenlager der Karl Pflumm GmbH belädt vollautomatisch das Emmegi +Quadra Profilmbearbeitungszentrum im Hintergrund.

Un magasin de barres Paternoster charge automatiquement le centre d'usinage de profilés Emmegi +Quadra à l'arrière-plan.

Profile oder Prototypen können dabei jedoch weiterhin manuell auf der Maschine be- und entladen werden. Starre Fertigungslinien, die für neue Profilerien aufwendig angepasst werden müssen, sind selten zielführend. Die Lösungsansätze unterscheiden sich nach Maschinentyp. Eingriffe in 5-Achs-Portalmaschinen wie die Emmegi Satellite XTE sind möglich, benötigen aber in jedem Fall profes-

sionelle Schnittstellen, um Positionen von Werkstücken und mobilen Maschinenkomponenten abzustimmen. Hierfür verwendet Emmegi klassische Kommunikationsschnittstellen wie Profinet oder DeviceNet.

Als flexible Hochleistungsplattform bietet sich auch bei dieser hohen Automatisationsstufe das Durchlaufzentrum Emmegi +Quadra an. Be- und Entladepunkte sind anders als bei

5-Achs-Maschinen statisch. Kollisionen mit Bearbeitungseinheiten existieren nicht, wodurch einfachere und kosteneffizientere Lösungen möglich sind. Nicht zuletzt sind diese Maschinen Arbeitstiere, die von Grund auf für den prozesssicheren Mehrschichtbetrieb konzipiert wurden. Die Anforderung definiert dabei die Lösung.

### Fazit

Industrie 4.0-Ansätze sind im Metall- und Fassadenbau durch den Einsatz von Metallbau- und Software-Maschinenanbindungen bereits weit fortgeschritten. Nach der Automatisierung der Abläufe wird in vielen Fällen nun die Produktionslinie folgen.

Eine detaillierte Analyse in der eigenen Unternehmung ist unumgänglich. «One-size-fits-it-all»-Lösungen gibt es nicht. Eine hybride Automatisierung kann jedoch längere bedienerlose Zeitspannen oder sogar Geisterschichten ermöglichen. Auch ohne Grossserien.

[www.bider-hauser.ch](http://www.bider-hauser.ch)

[www.emmegi.com](http://www.emmegi.com)

## MACHINERIE / TRAITEMENT DE PROFILÉS

>

Par le passé, l'impossibilité d'usiner la face avant comme sur des centres d'usinage de profilés à 5 axes était un argument contre les centres d'usinage de profilés. Une unité d'entaillage ou de fraisage en façade est disponible en plus de deux modules de coupe sur le modèle +Quadra, ce qui offre un degré de liberté supplémentaire. Grâce aux nouveaux supports de profilé réglables par servomoteur de l'Emmegi +Quadra, il est pratiquement inutile de procéder à des modifications manuelles sur différentes séries de profilés dans le magasin de chargement. La machine se règle automatiquement sur le type de profil suivant. Une fabrication automatisée est ainsi possible à partir de la taille de série unitaire.

### Solutions spécifiques au client dans un troisième temps

Sur les grandes séries, des couches

fantômes complètes sont notamment exigées sans intervention de l'opérateur. L'étape d'automatisation suivante nécessite donc le traitement autonome de la ceinture de profilé jusqu'au produit fini palettisé. Ces exigences sont très spécifiques au client et sont résolues à l'extérieur de la machine à l'aide de robots ou de portails de surface. Emmegi ne restreint délibérément pas le choix du partenaire d'automatisation afin de pouvoir collaborer avec des partenaires locaux de longue date des clients.

Le maître mot: automatisation hybride ou modulaire. L'automatisation supplémentaire est utilisée pour traiter de grandes séries en équipes fantômes. Les profilés ou prototypes complexes et difficiles à manipuler peuvent toutefois toujours être chargés et déchargés manuellement sur la machine. Les lignes de fabrication rigides, qui doivent faire l'objet d'un ajustement chronophage pour les nouvelles sé-

ries de profilés, sont rarement efficaces.

Les solutions proposées varient en fonction du type de machine. Les interventions sur les machines à portique 5 axes comme l'Emmegi Satellite XTE sont possibles, mais nécessitent toujours des interfaces professionnelles afin d'ajuster la position des pièces à usiner et des composants mobiles des machines. Emmegi utilise des interfaces de communication classiques telles que Profinet ou DeviceNet à cet effet. Le centre d'usinage Emmegi +Quadra est également une plate-forme flexible et performante pour ce niveau d'automatisation élevé. Contrairement aux machines à 5 axes, les points de chargement et de déchargement sont statiques. Il n'existe pas de points de collision avec des unités d'usinage, ce qui donne lieu à des solutions plus simples et plus rentables. Enfin, ces machines sont des bêtes de somme qui ont été conçues de fond en

comble pour assurer la sécurité des processus en équipes. C'est l'exigence qui définit la solution.

### Conclusion

Les approches de l'industrie 4.0 sont déjà bien avancées dans la construction métallique et de façades grâce à l'utilisation de connexions de machines logicielles de construction métallique. Après l'automatisation des processus, la ligne de production suivra dans de nombreux cas. Une analyse détaillée au sein de l'entreprise est indispensable. Il n'existe pas de solution standard, tout est sur mesure. Une automatisation hybride peut toutefois permettre un fonctionnement sur des périodes plus longues d'exploitation sans opérateur, voire en équipes fantômes, même sans grandes séries.

[www.bider-hauser.ch](http://www.bider-hauser.ch)